

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 62-096798  
(43)Date of publication of application : 06.05.1987

(51)Int.Cl. F04D 27/00

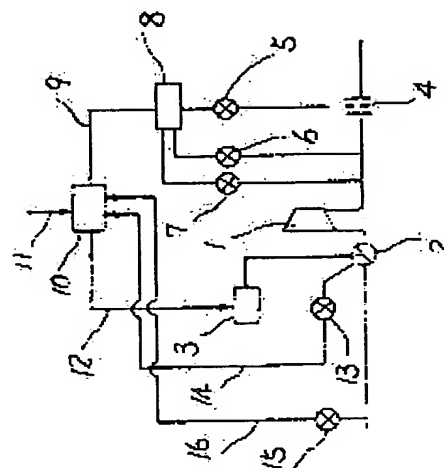
(21)Application number : 60-235173 (71)Applicant : HITACHI LTD  
(22)Date of filing : 23.10.1985 (72)Inventor : MIURA HARUO  
ABE YOSHIKI

## (54) ADJUSTING DEVICE FOR DISPLACEMENT OF FLUID MACHINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To control a change of flow amount to a fixed value over the whole flow amount regions, by changing the method, which calculates a vane angle change amount corresponding to a deviation of flow amount from the target flow amount, in a large flow amount region to be different from that in a small flow amount region.

**CONSTITUTION:** An adjusting device 10 stores in memory a relation of a vane angle to a flow amount and a critical angle  $\theta_c$  in an optional temperature T. The relation between the vane angle and the flow amount is corrected by an inlet temperature  $T_0$  fetched by a detector 15. An inlet guide vane 2, being driven by a driving gear 3, is controlled in accordance with a turning amount of the vane. Consequently, a change of flow amount can be controlled to almost a fixed value over the whole region of the flow amount by enabling a change rate of the vane angle to the flow amount, corresponding to an operative condition, to be accurately calculated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-96798

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月6日

F 04 D 27/00

1 0 1

C-6792-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 流体機械の容量調節装置

⑯ 特 願 昭60-235173

⑰ 出 願 昭60(1985)10月23日

⑱ 発 明 者 三 浦 治 雄 土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内  
⑲ 発 明 者 阿 部 嘉 明 土浦市神立町603番地 株式会社日立製作所土浦工場内  
⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 流体機械の容量調節装置

2. 特許請求の範囲

1. 入口に可変ガイドベーンおよび流量検出装置を有し、目標流量に対する偏差が許容値以上であれば該可変ガイドベーンに動作指令を出力する調節装置を有する流体機械において、ガイドベーン角度と流量の関係を調節装置に記憶し、大流量域ではガイドベーン角度に対する流量変化の傾きを、小流量域では流量に対するガイドベーン角度変化の傾きを使用しても目標流量偏差に対応するガイドベーン動作指示することを特徴とする容量調節装置。

2. 特許請求の範囲第1項記載の調節装置を有する流体機械において、ガイドベーン角度と流量の関係を流体機械の入口温度比により流量を補正することを特徴とする容量調節装置。

3. 特許請求の範囲第2項記載の調節装置を有する流体機械において、ガイドベーン角度を補正することを特徴とする容量調節装置。

3. 発明の詳細な説明

(発明の利用分野)

本発明は流体機械の容量調節装置に係り、特に電動機駆動の遠心型圧縮機に好適な容量調節装置を提供する。

(発明の背景)

従来の流体機械の容量調節装置を遠心型空気圧縮機を例に挙げ、第3図を用いて説明する。第3図は入口にガイドベーン2を有する遠心圧縮機1の容量調節装置の系統図を示す。入口のガイドベーンは駆動装置3によつて開閉操作される。このベーン駆動装置3は調節装置10からのベーン開度指令信号を、ベーンを回動するための機械的な力に変換するものである。取扱ガスは入口ガイドベーン2によつて調節され圧縮機1を通つて吐出される。圧縮機1の流量は吐出ラインのオリフィス流量計8で計測される。オリフィス差圧、オリフィス全圧、全温はそれぞれ変換器5〜7によつて電気信号に変換され、演算器8にて流量信号に変換される。この流量信号9は調節装置10にフ

ードバックされる。

圧縮機の目標流量信号11が調節器に指示され前記フィードバック信号との流量との偏差分に対応してベーン開度指令信号12が、調節装置10からベーン駆動装置3に指示される。

以上のようにして圧縮機の容量調節がなされている。

ところで近年の世界的な省資源、省エネ等で流体機械の設計点効率もさることながら部分負荷運転効率の向上が非常に重要視される。上述の従来例もこのような観点からみると次のような欠点がある。

第4図はガイドベーン角度と圧縮機流量の関係を示したものである。ガイドベーン角度と流量は直線関係ではなく、ベーン角度が小さい範囲では流量変化が大きく、ベーン角度が大きい範囲では流量変化が小さい。またこの関係は圧縮機入口温度の影響により変化する。従来例ではこのような流量特性を考慮していなかったため流量調節域によって制御速度のバラツキ、精度を悪くし、ひいて

きを、小流量域では流量に対するガイドベーン角度変化の傾きを使用して目標流量偏差に対応するガイドベーン動作指示するようにしたものである。

#### 〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図、第2図を用いて説明する。

第1図は本発明の入口にガイドベーンを有する遠心圧縮機の角度調節による容量調節装置の系統図を示す。入口ガイドベーン2は駆動装置3によって駆動する。駆動装置3は開度指令信号12をベーンを回転するための機械的な力に変換するものである。圧縮機の流量検出方法は従来方法と同じであるが、入口ベーン角度を検出器13によって、入口温度を検出器15によって検出し、調節装置10へ取り込んでいる。

次に本発明の動作について説明する。第1図は入口ベーン角度と流量との関係を示し、ある任意の角度 $\theta_0$ により流量特性を大流量域と小流量域に区分する。

今、目標流量との偏差流量を $\Delta\theta$ とし、それに

は部分負荷運転効率に影響を与えていた。

また、酸素分離プラントではプラントの追いつき能力から急激な流量変化は好ましくないが従来方式では、この制御が困難なため目標流量を手動で小刻みに変化させるしかなかった。

尚、この種の装置に関連するものに特公昭56-50119号がある。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的はベーン開度調節による流体機械の容量調節において流量域が変わっても同じ調節速度、精度が得られる調節装置を提供することにある。

#### 〔発明の概要〕

本発明はベーン角度と流量の関係が大別して、ベーン角度が小さいときと大きいときの流量特性が異なることに着目し、目標流量との流量偏差に対応するベーン角度変化量の演算方法を大流量域と小流量域で異なるものにしたもので、ガイドベーン角度と流量の関係を調節装置に記憶し、大流量域ではガイドベーン角度に対する流量変化の傾

見合うベーン角回動量を $\Delta\theta$ とする。回動前の流量、ベーン角度の状態量をそれぞれ $\theta_0$ 、 $\theta_c$ とする。ある任意温度 $T_0$ におけるベーン角度と流量の関係及び限界角 $\theta_c$ は調節装置10に記憶する。検出器13より取込んだ $\theta_0$ を $\theta_c$ と比較し、 $\theta_0 > \theta_c$ が成立する運転状態では、 $\theta_0$ に対応する点のベーン角度と流量の変化率から偏差流量 $\Delta\theta$ に相当するベーン回動量 $\Delta\theta$ を得る。

$$\Delta\theta = \left( \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta} \right)_{\theta_0} \cdot \Delta\theta \quad \dots (1)$$

従つて、目標ベーン角度は

$$\theta' = \theta_0 + \Delta\theta \quad \dots (2)$$

検出器13より取込んだ $\theta_0$ と $\theta_c$ を比較し、 $\theta_0$ が $\theta_c$ より小さい場合には、 $\theta_0$ に対応する点の流量とベーン角度の変化率から偏差流量 $\Delta\theta$ に相当するベーン回動量 $\Delta\theta$ を得る。

$$\Delta\theta = \left( \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta} \right)_{\theta_0} \cdot \Delta\theta \quad \dots (3)$$

さらに上述の回動量演算の前段階で検出器15より取込んだ入口温度 $T_0$ により、調節装置10

に記憶しているベーン角度と流量との関係を補正する。例えばベーン角度を固定して流量を補正する場合には(4)式で補正する。任意角 $\theta_0$ に対応する流量 $Q_0$ に対応する流量 $Q_0$ の補正は、

$$\theta_0' = \theta_0 \times \frac{T_0}{T} \quad \dots (4)$$

ここで、 $\theta_0'$  ; 任意角 $\theta_0$ に対応する補正後の流量

$\theta_0$  ; " 補正前の流量

$T_0$  ; 記憶している $\theta_0$ 、 $Q_0$ の関係温度条件

$T$  ; 容量調節を行うときの入口検出温度

この補正を行うことにより、常に実際に近いベーン角度と流量の特性を使つてベーン回動量を決めることができ、制御精度の向上、また制御速度の調節を容易に行うことができる。

(発明の効果)

本発明によれば、任意点の運転状態に対応する

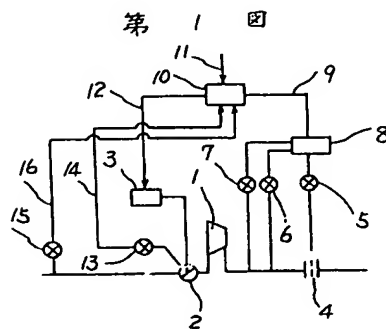
ベーン角度と流量との変換率を精度よく、しかも簡単に演算できるので、精度のよい、しかも流量変化を流量の全域に負つてほぼ一定にコントロールすることができるので信頼性の高い容量調節ができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

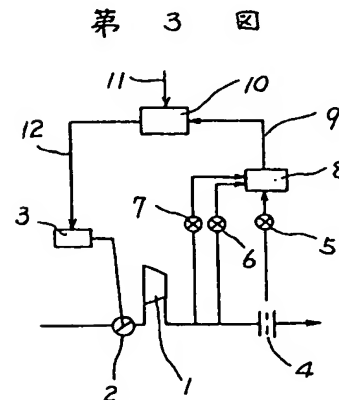
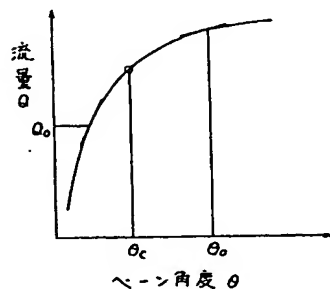
第1図は本発明の流体機械の容量調節系統の一例、第2図は本発明の動作説明図、第3図は従来の流体機械の容量調節系統の一例、第4図は遠心圧縮機の入口ベーン角度と流量特性。

1…遠心圧縮機、2…入口ベーン、3…ベーン駆動装置、4…オリフィス、5～7…オリフィス差圧、全圧、全温、8…流量計、9…流量信号、10…調節装置、11…目標流量、12…ベーン角度指令信号、13、14…ベーン角度検出器、信号、15～16…入口温度検出器、信号。

代理人 井理士 小川勝男



第 2 図



第 4 図

